

SZEMLE

Földrajzi Értesítő XXXVI. évf. 1987. 1–2. füzet, pp. 153–169.

A kínai löszkutatások legújabb eredményei*

DR. PÉCSI MÁRTON

A több mint fél évszázada működő Nemzetközi Negyedkorkutató Társulás (INQUA) keretében a lösz kutatására elhivatott szakemberek éppen negyedszázaddal ezelőtt, 1961-ben a lengyelországi INQUA kongresszus idején Lublinban gyűltek össze először és tartották meg az első nemzetközi lösz szimpóziumot. Ekkor alakult meg a löszkutatás első nemzetközi szervezete is az INQUA Rétegtani Bizottsága keretében Löszstratigráfiai Albizottság néven. Megalapítója az osztrák J. FINK, nemzetközi híró löszkutató volt. Ez az albizottság igen aktívan dolgozott. Hamarosan magához vonzotta a világ löszspecialistáit valamennyi kontinensről. S már 1969-ben Párizsban önálló komisszióvá, Löszbizottsággá szerveződött.

Az elmúlt negyedszázad során minden évben rendezett terepbejárásos konferenciát, bizottsági ülést. Dél-Amerika kivételével a helyszínen tanulmányozhattuk a világ valamennyi jellegzetes löszvidékét, ill. tipikus löszfeltárásait, fontos tapasztalatokat gyűjthettünk Európa, Észak-Amerika, Közép-Ázsia, Új-Zéland löszkutatási eredményeiről.

A 25. jubileumi esztendő különösen gazdag programot hozott a löszkutatók számára. Előbb a Párizsban (1985. augusztus) rendezett VIII. „Nemzetközi Talaj Mikromorfológiai Konferencia” keretében tarthattunk tudományos ülészakot a löszben eltemetett paleotalajok vizsgálati módszereiről és eredményeiről, majd szeptemberben a Lengyel Tudományos Akadémia és az INQUA Lengyel Nemzeti Bizottsága meghívására, a Löszbizottság 25 éves megalakulására való megemlékezés céljából, ill. az újabb lengyel löszkutatási eredmények megismerésére terepbejárással egybekötött szimpóziumot rendeztek Lublin és Krakkó székhelyekkel.

Nem sokkal ezután az I. Nemzetközi Geomorfológiai Konferencia keretében az angliai Manchesterben került sor a löszkutatók újabb találkozására, ahol három ízben előadói ülést és egy bizottsági munkaiülést tartottunk.

1985. októberében a Xiani Nemzetközi Lösz Szimpóziumon és az ezt megelőző ötnapos tanulmányút során valósult meg a Löszbizottság azon régi törekvése, hogy az eddig szerzett világméretű tapasztalatokat a kínai löszkutatókkal a Kínai-löszfennsík feltárásainak tanulmányozása kapcsán cserélhessük ki. A Löszbizottság munkájában ugyanis a lengyelországi alakuló ülés óta (1961) jó két évtizeden át hiányolnunk kellett a kínai tudósok közreműködését. Éppen ezért nagy örömmel vettük az INQUA Kínai Nemzeti Bizottságától, LIU TUNGSHENG elnöktől a hírt, hogy a Kínai Tudományos Akadémia meghívása és Geológiai Intézete segítségével révén a Löszbizottság a kínai löszkutatók szervezésében rendezhette meg a xiani szimpóziumot és az ehhez szorosan kapcsolt széles körű tapasztalatcserét.

A szimpózium programja

A nemzetközi tudományos és műszaki tapasztalatcserét szolgáló szimpózium két részből tevődött össze:

1. *Geológiai tanulmányút a Kínai-löszfennsíkon Xian–Luochuan–Yanan–Ansi útvonalon és vissza* 1985. október 5–9. között (*1. ábra*). Ennek során megismerhettük a löszfennsík egyedülállóan

* Beszámoló a kínai nemzetközi lösz-szimpóziumról (Xian, Shaanxi tartomány, 1985. okt. 5–16.)



1. ábra. A kirándulás útvonala Xiantól Ansai-ig (CHENG MINGYANG et al. szerk. 1985 nyomán)

Excursion route from Xian to Ansai. (After CHENG MINGYANG et al., eds. 1985)

sajátos formáit, ökológiai adottságait rétegtani tagolódását, földhasznosítását, a lösz geokémiáját, a talajeróziós folyamatokat, a vízgazdálkodást és a talajvédelmet szolgáló kutatómódszerek és kísérletek eredményeit. A kirándulás vezetője LIU TUNGSHENG és munkatársai voltak. Az útvonalvezető füzetet CHENG MINGYANG és társai (1985) szerkesztették LIU és társai (1985) könyve kéziratának felhasználásával, amelyet éppen a szimpóziumra adtak ki.

2. A szimpózium előadásaira Xianban került sor plenáris ülés, és két csoportban szekció ülések keretében. Az előadásoknak, miként az egész szimpóziumnak a témakörét a rendezőbizottság előzetesen közzétette, egyeztetve az INQUA Löszbizottsága munkatervével. E sorok írója mint a löszbizottság elnöke a xiani rendezvényt megelőző évben a kínai rendezőkkel és a kirándulásvezetőkkel a helyszínen állapodott meg a tanulmányozandó feltárások és az előadások főbb témakörében, amelyek a kö-

vetkezők voltak: a lösz rétegtana és kronológiája, lösz és környezet, a lösz tulajdonságai és hasznosítása, összefüggések a lösz és más negyedidőszaki üledékek között, a lösz tanulmányozásának módszertana, valamint geomorfológiai és neotektonikai kérdések.

A szimpóziumra mintegy 80 előadás összefoglalóját küldték be és adták ki a „Proceedings of the International Symposium on Loess Research” (1985) kötetben. Nagyobb részben kínai löszkutatók szerepeltek, de számos külföldi szakértő is elküldte előadása összefoglalóját. A rendezvényeken összesen mintegy 100 löszszakértő (80 kínai és 20 más országbeli) vett részt. Főleg az utazási és a részvételi költségek tekintélyes növekedése okozta a külföldiek aránylag kisebb számban való megjelenését. A xiani előadások anyagát a rendezőbizottság az előadóktól elkérte és publikálni fogja.

A löszfennsíkon tett tanulmányút néhány tapasztalata

A szimpózium a Kínai-löszfennsíkon ötnapos tanulmányúttal kezdődött, amelyen a helyi szakemberek számos igen fontos tudományos és gyakorlati vonatkozású kérdést ismertettek meg velünk. Eközben az újabb keletű löszkutatásban tett nagy jártasságukról és igen eredményes kutatómunkájukról tettek tanúságot. A látottak és a hallottak egyedülállóan mély benyomást keltenek a külföldi résztvevőkben. Már a helyszínen, az egyes feltárások megismerése közben és a terepi utazás során is sokrétű, élénk tapasztalatcsere bontakozott ki a kínai- és a külföldi szakemberek, a különböző löszvidékek kutatói között.

E helyen csak arra nyílik lehetőség, hogy néhány olyan lényeges témát, megfigyelést, tapasztalatot közöljék, amelyeket a további kutatások és magyarázatok során figyelembe kell vennünk.

A löszfennsík főbb formái

A Kínai-löszfennsík alapzata az archaikumi Ordos masszívum. A paleozoikum és a mezozoikum során ez ismételten megsüllyedt és kiemelkedett, miközben főként szárazföldi üledékes kőzetek rakódtak rá, táblás felszínre formálódott. A felsőkréta helységképződés során az Ordos D-i része hegykerettel öveződött, majd a harmadidőszakban területileg eltérően emelkedett ki és erősen lepusztult. A központi fekvésű löszfennsík így egy kiemelt medencében a negyedidőszak során alakult ki. Kína löszrel fedett területeinek közel 44%-át foglalja el (2. ábra).

A löszfennsík központi nagyobb része a Huang-He középső folyása mentén fekszik, itt a legvastagabb a lösztakaró. A fennsík K-i, nagyobb részében a Lüliang-hegység és a Liupan-hegység között – 1000–1800 m magas s itt a lösz 100–200 m vastag, míg a Ny-i részén a felszín 2000 m fölé emelkedik és a Lanzhou környékén a lösz a 200–300 m vastagságot is eléri.

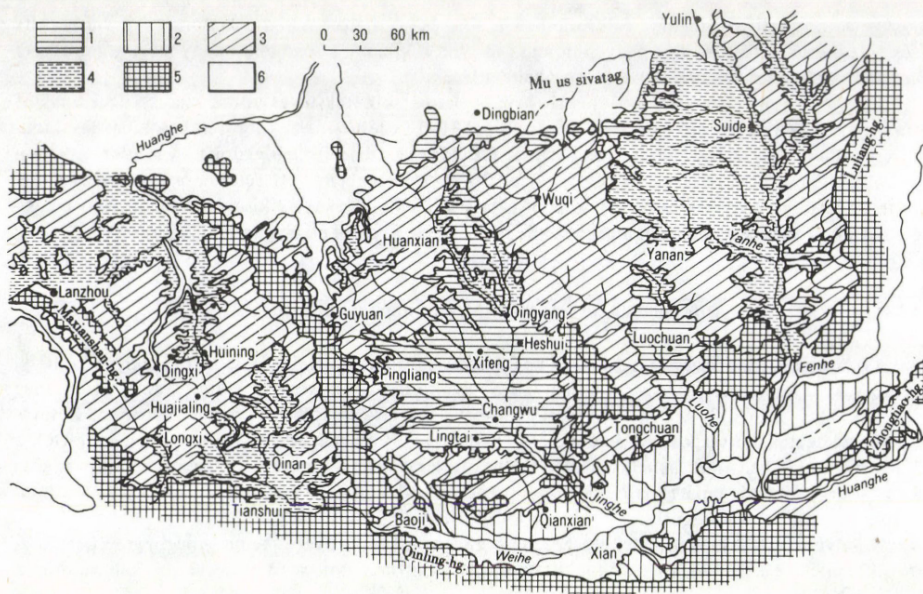
A fennsík domborzatára a sűrű hálózatos mély és óriási *eróziós vízmosások*, az alapkőzetbe is bevágódó folyóvölgyek, továbbá a meredek löszfalak mentén omlások, csuszamlások, szuffóziós-karszteróziós piramisok, földhidak, löszdolinák és mesterségesen teraszolt lejtők jellemzőek.

A kínai löszvidékre részben a felszíni formák átöröklődése jellemző. A lösz alapzatát képező domborzattól (medence, hegyvonulat, ősi völgyek), a fiatal emelkedéstől, az erózió mértékétől és a többezer éve tartó földhasználati módtól függően több sajátos formatípus alakult ki. A fennsíkon a három leggyakoribb pozitív formatípus a *luan*, a *liang* és a *mao* (2. ábra).

– A *luan* teljesen sík, széles platórész, amelynek felszínét általában öntözésre rendezték be. A *luan* nagy folyóvölgyek és mély eróziós árkok szabdalják széles völgyközi háttakra. A *luan* lösz felszínén átöröklődött forma, alatta az ősi domborzat (TENG ZHIHONG 1985) általában egyenletes medence vagy enyhén lejtő sík felszín, amelyet eltemetett teraszok is tagolnak. A lösz és a fosszilis talajrétegek általában közel vízszintesen települnek. A lösz vastagsága 100–250 m (3. ábra).

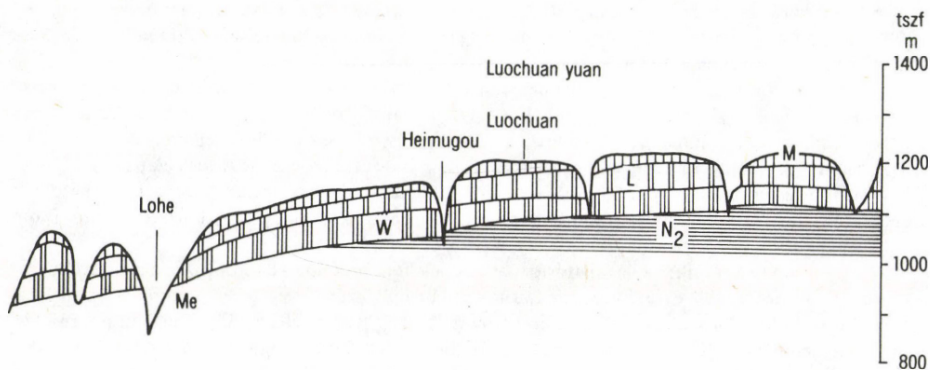
– A *liang* hosszan elnyúló löszhátak együttese, melyek többnyire a hegységperemi zónához csatlakoznak. A *liang*ot formáló 50–100 m lösz alatt az ősi domborzat többnyire egyenletes, hullámos.

– A *mao* kerekded löszdombok társulása. A lösz vastagsága erősen változó, az alapzat domborzata is egyenletes, teraszos, vagy hullámos dombokból áll. A *liang* és a *mao* domborzati formaként



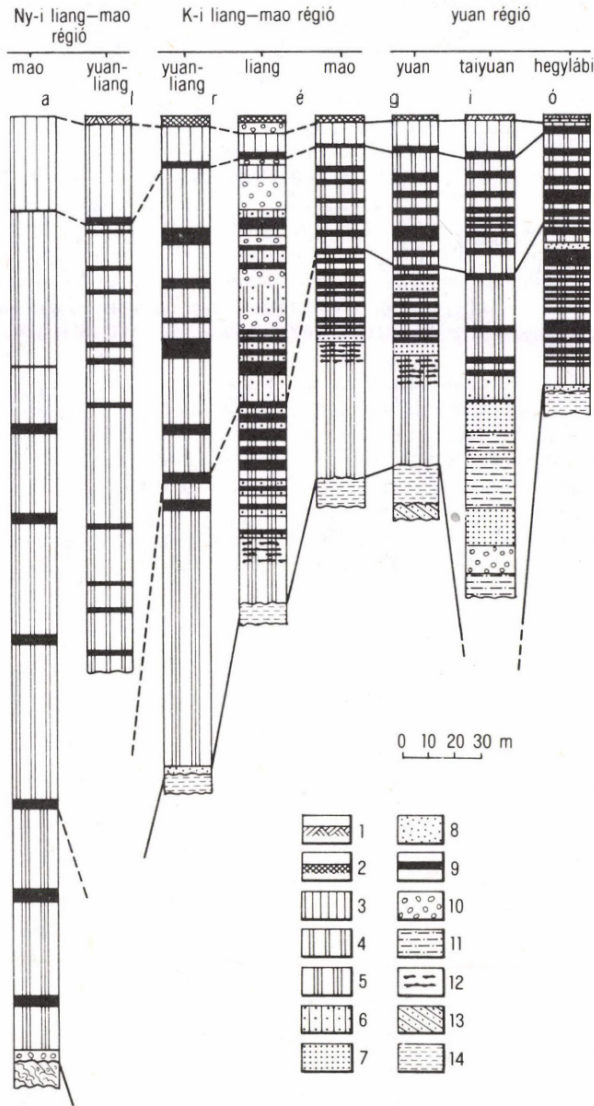
2. ábra. A kínai lösz geomorfológiai jellegzetességei (ZHANG 1980 nyomán, részben módosítva – in: SASAJIMA, S. – WANG, YONGYAN szerk. 1984). – 1 = yuan; 2 = taiyuan; 3 = liang; 4 = mao; 5 = hegység; 6 = folyóvölgy

Geomorphological features of loess in China (After ZHANG 1980, partly revised from SASAJIMA, S.–WANG YONGYAN eds., 1984.). – 1 = yuan; 2 = taiyuan; 3 = liang; 4 = mao; 5 = mountain area; 6 = river valley



3. ábra. A Kínai Löszfennsík domborzata és egy yuan rétegtani vázlat. – M = Malan lösz; N_2 = vörösayag; L = Lishi lösz; Me = középidai alapkőzet; W = Wucheng lösz

Chinese Loess Plateau, relief and stratigraphical sketch of Yuan. – M = Malan loess; L = Lishi loess; W = Wucheng loess; N_2 = red clay; Me = Mesozoic base rocks



4. ábra. Különböző rétegtani körzetek löszszelvényeinek párhuzamosítása (SASAJIMA, S.—WANG, YONGYAN szerk. 1984 nyomán) 1 = Q_4 lösz; 2 = sötét vályog; 3 = Q_3 lösz; 4 = Q_2 lösz; 5 = Q_1 lösz; 6 = homokos lösz; 7 = homokréteg; 8 = homokos iszapréteg; 9 = paleoszol; 10 = kavicsréteg; 11 = löszös nehézaggyag talaj; 12 = mészkonkréciók; 13 = homokkő; 14 = pliocén vörösagyag

The correlation between loess columns of different stratigraphic regions (After SASAJIMA, S.—WANG—YONGYAN eds. 1984). — 1 = Q_4 loess; 2 = dark loam; 3 = Q_3 loess; 4 = Q_2 loess; 5 = Q_1 loess; 6 = sandy loess; 7 = sand bed; 8 = sandy silt bed; 9 = paleosol; 10 = gravel bed; 11 = loessy heavy clay soil; 12 = calcareous concretions; 13 = sandstone; 14 = Pliocene red clay

sok helyen együtt is előfordul. A kupolaszerű mao dombok lejtőinek inflexiós sávjában apró barázdák (rill) képződnek, amelyeket a művelés során évente elegyengetnek, de azért fokozatosan mégis mélyülnek és jellegzetesen kerekded, barázdált lejtőt formálnak (4. ábra).

– A *taiyuan* alacsonyabb fekvésű, széles löszterasz, a típusos löszfennsíkától DK-re, teraszokon és hordalékkúp-síkokon jellegzetes. A nagy völgyek (mint a Weihe) széles teraszain települő 10–50 m, esetenként még vastagabb lösz a kínai kutatók másodlagosnak tartják, vagyis a sziltszerű ásványi anyagot a folyók árvizei halmozták fel (YUAN BAOYIN et al. 1985).

– A löszrel feltöltött kisebb-nagyobb *intramontán medencék* szintén gyakori domborzati formák a kínai löszvidéken a löszfennsíkától K-re és Ny-ra.

– Különböző korú és alakú *völgyek* és különösen az *óriás vízmosások* a löszfennsík ugyancsak jellegzetes formatípusait alkotják. Az eróziós árkok sűrűsége egyes vízgyűjtőkben eléri az 5–6 km/km² értéket (TANG VELI et al. 1985). A barázdáló erózió a művelés alatt álló löszfelszínen igen aktív folyamat. E formák összterülete helyenként meghaladja a művelt földcck 50%-át (ZHU XIANMO 1985).

A lösz alatti medencedomborzat É–D-i irányban enyhén lejt. A nagyobb folyók mentén teraszok formálódtak a lösz képződése előtt és annak kialakulása közben is. Egyes völgyeket a folyók mélyen az alapkőzetbe véstek be (Ansai, Yanan, Lohe és egyéb városoknál). Ugyancsak szép számmal vannak olyan löszárkok, amelyekben fiatal eróziós teraszok a löszből formálódtak ki.

A Kínai-löszfennsíkra tehát az igen erős eróziós felszabdaltság jellemző, a 100–200 m mélyre bevágódott teraszos folyóvölgyek és a kanyonszerű völgyek kialakulásáért túlnyomóan a fennsík neotektonikus emelkedése, a lösz litológiai jellege és sajátosan gyors lepusztulási képessége a felelős. Az erózió felgyorsulását csak talajvédő földhasználattal lehetne fékezni.

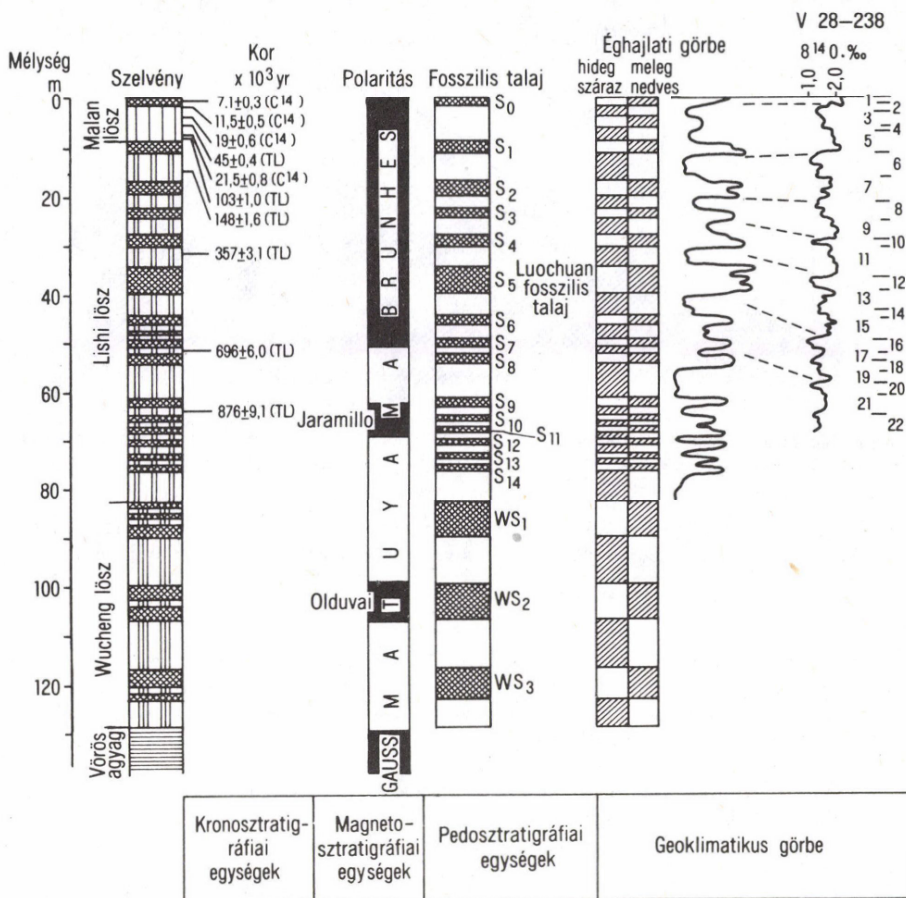
A Kínai-löszfennsík rétegtani tagolása

A kínai löszvidék és ezen belül a löszfennsík igen tekintélyes vastagságú szubaeरिकus rétegsorában régióként jelentős különbségek vannak. A rétegtani különbségek – egyes iskolák szerint – a lösz felszíni típusainak társulásaival hozhatók kapcsolatba (WANG YONGYAN et al. 1984). A fennsíkon megkülönböztetnek: 1. yuan, 2. liang-mao és 3. völgybeli sztratigráfiai régiókat. A fennsíkon kívül két újabb rétegtani típust különítenek el: 4. hegységi medencék és 5. piedmont síkságok lösz-sztratigráfiai régióit (5. ábra).

A yuan rétegtani régióban a Luochuan-yuan szelvényeit tartják a legteljesebbnek a löszfennsíkon. Főként paleomágneses mérések alapján a teljes szubaeरिकus rétegsort 2,4 millió évesnek minősítik (LIU TUNGSHENG 1985). A vizsgálatok értelmezése szerint a Luochuan-i szelvény a Brunhes és a Matuyama teljes korszakait képviseli (6. ábra). A löszös sorozat *feküjében* települő vörösiszapos formációit már a Gauss korszakhoz tartozónak vélik. Ez a minősítés feltételezi, hogy a vizsgált szelvények kvázi hiánytalan rétegsort tartalmaznak (HELLER, F. et al. 1985). Vitás kérdés lehet, hogy a szelvény, főleg a legelső harmada a Wucheng lösz hiánytalan rétegsorú-e, ill. a valódi lösz formációhoz tartozik-e? A többszöri paleomágneses elemzések szerint a Malan és a Lishi lösz együttes kora kb. 1,1–1,2 millió évre tehető (HELLER, F.– LIU, T. 1985; SASAJIMA, S.–WANG, Y. 1984).

A löszfennsík vastag löszsorozatában az ún. *Malan lösz* (5–10 m) a legfiatalabb, holocén és felsőpleisztocén korú (LIU TUNGSHENG 1985), középsőpleisztocénbe sorolták a *Lishi lösz* (Felső-Lishi 30 m, Alsó-Lishi 50 m). A *Wucheng lösz* (kb. 100 m) az alsópleisztocénba helyezték. A lösztipusokat a kirándulás során módunkban volt tanulmányozni, többé-kevésbé megismerni, s más löszrégiók képződményeivel összehasonlítani. Érdekes, hogy a Malan löszben csak egy vályogtalaj (paleoszol) van, amely a felső részben (S₀) teletszik és festett cserépkultúrát tartalmaz (cca 6–7 ezer év B. P.). A *Lishi* löszből 14, uralkodóan ún. cinnamon típusú őstalajt (S₁–S₄) és ugyancsak 14 löszréteget (L₂–L₅) tartalmak nyilván (6. ábra).

– A Malan lösz (L₁) 0,1, a Lishi lösz (L₁–L₅) 0,1–1,5 millió évre datálják, ezen belül az S₂ talaj kora, TL-méréssel 0,5 Ma. A B/M paleomágneses határ 0,73 millió éves, az L₃ rétegben van LIU, T. és HELLER, F. (1984) szerint. Néha itt vonják meg a közép- és alsópleisztocén löszök közötti határt is.



5. ábra. A luochuani szelvény rétegtani vizsgálatának összefoglalása (CHENG, MINGYANG et al. szerk. 1985 nyomán)

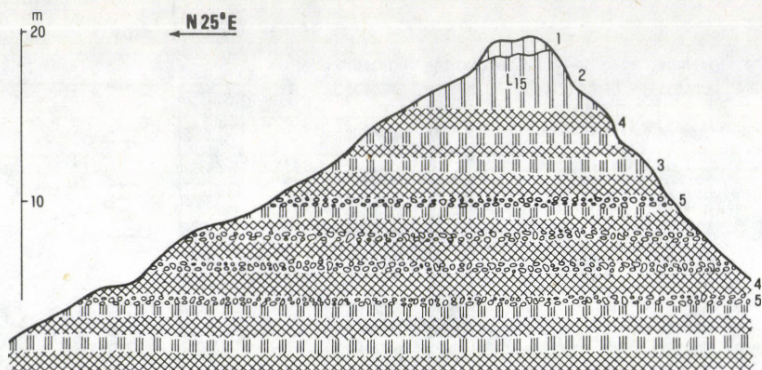
The summary of the stratigraphical studies on Luochuan section (After CHENG MINGYANG et al. eds. 1985)

– Az L_9 és az L_{15} erősen homokos, vízvezető réteg. A Wucheng sorozatot a Lishi lösztől a „második homokos lösz” (L_{15}) választja el (Guide-book 1985).

A Wucheng-sorozatot egyelőre még nagyon sematikusán három eltemetett poligenetikus talajcsoportba (ws_1 – ws_3) és három poligenetikus löszkötegbe (wL_1 – wL_3) sorolták be (LIU, T. 1985).

Néhány vitatott löszkronológiai kérdés

– Több közép-európai löszspecialistával együtt számunkra kérdéses volt az, hogy a Kínai-lösz-fennsíkon a Malan löszhöz sorolt löszköpeny feltűnően vékony az európai fiatal löszökhöz képest. A Kárpát-medencében is az utolsó glaciálisnak tartott fiatal lösz 20–25 m vastag és 4–5 paleoszol tagolja (PÉCSI M. 1966, 1982).



6. ábra. Wucheng összlet a Xian-Baotou út 164-es kilométerkövénél. – 1 = Malan lösz; 2 = Lishi lösz; 3 = Wucheng lösz; 4 = okkervöröses fosszilis talaj, 5 = nagy löszkonkréciók, löszbaba szint

Wucheng series at milestone 164 km from Xian to Baotou. – 1 = Malan loess; 2 = Lishi loess; 3 = Wucheng loess; 4 = ochre-reddish paleosol; 5 = great loess concentrations, "loess doll" horizon

A Louchuan (és Ansai) környékén bemutatott löszfeltárásokban szerzett helyszíni ismeretek természetesen csak problémafelvetésre adtak lehetőséget. Így pl. arra, hogy a felső Lishi lösz ($L_2 - L_3$) rétegei litológiailag jobban hasonlítanak a fakó sárga Malan löszhöz, mint az enyhén rózsaszínű alsó Lishi löszhöz és paleotalaj sorozathoz. Az $L_1 - L_3$ számmal jelölt löszréteg (litológiai karakterükre nézve) az európai ún. fiatal löszök megfelelői lehetnek.

– Vita tárgya volt továbbá az, hogy a *Wucheng lösz* litológiailag is elűt a valódi lösztől. Ahol megfigyeltük, jelentős részben egymásra települt, vöröses színű őstalajok többször ismétlődő komplexumból állt, amelyekhez szorosan kapcsolódó mészkonkréciós rétegek, vöröses színű szilt, esetleg válygrétegek ékelődtek közbe.

Úgy tűnt, hogy a Wucheng lösz tulajdonképpen olyan szubaerikus szilt és őstalaj formáció, amely a löszképződés körülményeire viszonyítva melegebb-nedves, ill. melegebb-száraz éghajlati körülmények ciklikus változása során jöhetett létre.

– A Wucheng lösz – úgy tűnik – célszerű elkülöníteni a valódi lösztől. Vörösgyag és valódi löszformáció közötti átmeneti szubaerikus formációnak fogható fel.

A Wucheng löszhöz hasonlóan tűnik Közép-Ázsiában (Üzbegisztánban) a „Taskent lösz” alatt ugyancsak nagy vastagságban települő rózsaszínű, halvány vörösbarnás színű, szubaerikus eredetű, (kövesedett szilt) ún. „köves lösz” (kamennij lesz) (MAVLYANOV, G. A. 1985). Tadzsiszisztánban is igen jelentős vastagságúak a szorosan egymásra települő barnás-vöröses talajkomplexumok, vöröses szilttek, ill. vályogtalajok (DODONOV, A. E. 1984; LAZARENKO, A. A. et al. 1977). A középső Duna-medencében, Magyarországon „Dunaföldvári formáció” néven írtuk le a fentiekhez hasonló szubaerikus vályog- és vöröstalaj sorozatot (PÉCSI M. 1975, 1985).

Ez utóbbi vörös vályog-, ill. őstalaj réteg ciklikus ismétlődéséből álló formáció mérnökgeológiai nem az erősen roskadó kőzetek közé sorolható. E tekintetben Kínában is különbözik a fiatal lösztől, ill. az idős lösztől (DAI YINGSHENG 1985).

Kérdés tehát, milyen kritériumok alapján lehet a Wucheng sorozatot a lösz, ill. a lösszerű képződmények családjába sorolni? Löszgenetikai, litológiai és talajmechanikai szempontok szerint ez nem célszerű, sőt félrevezető leegyszerűsítés lehet.

A löszfennsík „Gaussig hiánytalan” pleisztocén rétegsorának a feltételezése is vitára adott alkalmat.

A terepbejárás során kínai szakértőkkel folytatott megbeszélések, véleménycserék során szóba kerültek a löszfennsík folyóteraszainak, ill. a lösz alatt eltemetett teraszos ősdomborzatnak a szerepe a lösz-paleoszol sorozat kronológiai megítélésében. A völgyeket kísérő teraszokat (a Yanhe völgyében Yanan és Ansai környékén) ma doborzaton, továbbá a yuan és taiyuan domborzattípusok esetében is megfigyelhetjük. A folyók jelenkori völgytalpa fölött legalább 4–5 sziklaterasz látszik. Ezekre lösz, több helyen láthatóan folyóvízi homok, iszap, áthalmozott vörös talaj vagy rózsaszínű szilt váltakozva települt jelentős vastagságban. Yanan városban több terazon is megfigyelhető volt.

A teraszok rendszerének jelenléte a löszfennsíkon a ciklikusan felerősödő folyóvízi erózióra és akkumulációra, továbbá a geomorfológiai helyzetnek és a katena-elvnek a behatóbb értelmezésére kell, hogy irányítsa a figyelmünket. A terepi tanulmányutat vezető kínai löszkutatók – úgy tűnik – aránylag kisebb szerepet tulajdonítottak a folyóvizek tevékenységének a lösz, az őstalaj és a folyóvízi képződmények kialakulása és kronológiája értelmezésében.

Lösz-őstalajok váltakozása és réteghiányok

A lösz- és őstalaj-rétegek váltakozását általában ciklusos éghajlati változások következményeinek értelmezik. Ez az alapja a lösz litosztratigráfiai tagolásának is. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni azt, hogy a lösz könnyen erodálódik és ugyanakkor a löszfeltárásokban a kisebb eróziós hézagok igen nehezen figyelhetők meg. Ezeket fúrásszelvényekben szinte lehetetlen észlelni.

Tapasztalataink szerint az *idősebb löszök szinte sohasem adnak hézagtalan rétegsort*. Sőt vannak adatok annak feltételezésére – pl. egymásra települő vörös talajok, idős lösszerű képződmények sorozata esetében –, hogy „őstalaj és eróziós hiátus” egymást követő folyamatával számoljunk.

A túlzott leegyszerűsítéssel, a vulgarizálás veszélyével kerülhetünk szembe akkor, ha tucatnyi is több lösz-paleoszol rétegek váltakozásából álló szubaeरिकus szelvényekben réteghiányokkal nem számolunk.

Alig képzelhető el, hogy az 1000–2000 m magas löszfennsíkon 100–200 m vastag szárazföldi löszszelvény hézagtalanul párhuzamosítható valamely mélytengeri üledéksorral. Éppen ezért a paleomágneses adatok értékelése kapcsán főként az idős löszszelvényekben gyakrabban előforduló réteghiányokra különös figyelmet kell fordítani.

Eltérések a pleisztocén időskála, a löszciklusok száma, időtartama vizsgálatában

A löszfeltárások kronosztratigráfiai tagolásánál (beosztásánál) – a Löszbizottság elmúlt két évtizedes gyakorlatában – szokássá vált az *őstalajok genetikai típusainak meghatározása* vagyis kialakulásuk ökológiai igényeinek rekonstruálása. Közép-Európában pl. csak a fosszilis barna erdőtalajokat tekintettük interglaciális alatti képződményeknek, a löszszelvények sztyepszerű talajait és embrionális talajait az interstadiálisban, ill. a glaciális humidusabb szakaszai alatt képződöttnek vélik.

Ma már kellő tapasztalat alapján tudjuk, hogy túlzottan leegyszerűsített az a hozzáállás is, hogy ahány barna erdőtalaj, ill. sztyepszerű paleoszol fordul elő valamely löszfeltárásban, annyit interglaciális, ill. interstadiális élt át a vizsgált sorozat. Ez a séma azért sem alkalmazható általánosan még Európán belül sem, mert pl. a fiatal löszökben – a hajdani jégtakaró közvetlen környékén – kevesebb fosszilis talaj képződött, mint a periglaciális zóna távolabbi részén. Hasonlóképpen a „humidusabb” régiók löszfeltárásai is kevésbé tagoltak, mint a szárazabb löszvidékek szelvényei.

Ezek szerint az ökológiai különbségek miatt egyazon időszakasz alatt (pl. az utolsó interglaciális óta) képződött löszszelvényekben regionálisan, ill. kontinentálisan is eltérhet a löszben képződött fosszilis talajok száma. Ez a tapasztalat tette szükségessé a löszfeltárásokban az őstalajok sztratotípusainak pontos meghatározását a jobb azonosítási lehetőségek céljából.

Az eltemetett talajok sztratotípusainak, ill. a réteghiányoknak a vizsgálata nélkül csak megközelítő információkat kaphatunk valamely löszfeltárás kronosztratigráfiai besorolhatóságáról.

Nincs még kellően tisztázva az sem, hogy az idős löszben előforduló *löszbabarétegeknek* milyen szerepük lehet a löszök litosztratigráfiai tagolásában. Vannak olyan feltevések, amelyek szerint a löszbabarétegek egy hajdani talaj B/C és C/Ca szintjében alakultak ki, de a talajszelvény később annyira lepusztult, hogy annak emlékét már csak a karbonátkonkréciós réteg őrzi. E felfogás szerint az idős löszben legalább annyi talajképződés, majd (A–B szint) lepusztulás ment végbe, mint ahány löszbaba-szint fordul elő.

Mások szerint a konkréciók egyes esetekben eróziós áthalmazás során egyenetlenül és töredezően rakódtak le.

Mindenesetre a fentiekből az is következik, hogy az idős löszsorozat kialakulása során nemcsak a szokványos lösz-paleoszol képződési szakaszokkal, hanem kisebb ciklusban többször ismétlődő talajképződés-talajpusztulás-löszbaba felúszulás vagy felhalmozás folyamataival is számolni kell.

Az idős löszök közé települt homokrétegek kronológiai szerepét is eltérő módon ítélik meg. Egyesek szerint, ha az futóhomok, akkor feltehetően glaciális szakaszban halmozódott fel. Ezzel szemben, akik folyóvízi homoknak tartják a lerakódásukat, interglaciális szakaszokkal hozzák összefüggésbe.

Bizonytalanságot okoz a lösz kronológiai beosztásánál az a körülmény, hogy még ma is eléggé eltérő módon ítélik meg a glaciálisok és interglaciálisok számát, ill. azok alciklusai időtartamát. Így az idős lösz és paleoszol, ill. homokrétegek besorolása egy konvencionálisnak korántsem nevezhető pleisztocén időskálába ma még erősen eltérő vagy egyszerűsített eredményeket adhat. Korrigálásához több más eljárás együttes alkalmazása szükséges.

A számos ciklusból álló feltárások kronológiai tagolásához természetesen nagy segítséget nyújtanak az újabb keletű *radiometrikus módszerek*, esetenként alkalmazásuk döntő jelentőségű. A paleomágneses vizsgálatok hozzásegítenek egyes idős löszrétegek korának megállapításához. Az idős löszökre vonatkozó *TL vizsgálatok* eredményeit egyes kutatók, ill. iskolák képviselői nagy óvatossággal vagy kétkedéssel fogadják. E módszer alkalmazását csak mintegy 100–150 ezer évre visszamenően tartják reálisnak (LU YANCHOU et al. 1985; WINTLE, G. A. 1985).

Ezek mellett azonban a jövőben sem nélkülözhető a hagyományos geológiai-geomorfológiai, lito- és biosztratigráfiai és egyéb módszerek alkalmazása. Nélkülözhetetlen az eltemetett talajok tipizálása, ún. vezető szintek, marker talajtípusok meghatározása. A Kínai-löszfennsík 100 m-t is meghaladó feltárásaiban, különösen a Brunhes–Matuyama paleomágneses határnál idősebb Lishi löszben és a Wucheng sorozatban kellene néhány marker jellegű őstalaj komplexum kijelölésére és jellemzésére törekedni.

A lösz poranyaga felhalmozódásának módjáról és a lösszé válásról

Kínában főleg az elmúlt évtizedben igen megélenkült a löszkutatás elméleti és gyakorlati vonatkozásban egyaránt. Különböző kutatásirányokat képviselő iskolák jöttek létre. Ezek között a szimpóziumot vezető LIU iskolája a tágabb értelemben vett hagyományos rétegtani, földtani irányt képviseli és a löszfennsík rétegeinek kialakulásában az eolikus eredetet tartja elsődlegesnek. E tekintetben hasonló nézeten van a WANG iskola is. A mérnökgeológiai irányzatú ZHANG iskola szerint viszont csak a – felsőpleisztocén – Malan lösz anyaga szállításában volt domináló szerepe a szélnek. A löszfennsík yuan régiója – az alsó- és középpleisztocén során olyan mélyebb helyzetű medence volt, amelyben a lösz ásványi anyagának a fő szállítói a folyóvizek voltak. Ez az iskola a legfontosabb tényezőnek a száraz, ill. félszáraz környezetben végbemenő löszösödés folyamatát tartja, amely a (por, a szilt) szállítás és lerakódás folyamatát követte.

A különböző irányzatokat követő kínai löszkutatók többsége abban lényegében egyetért, hogy a folyók széles völgytalpán teraszos síkokon – a tayuan típusú felszínen –, továbbá a Kínai-alföldön előforduló igen kiterjedt löszös képződmények, löszteraszok anyagát a vízfolyások árvezei halmozták fel. A löszfennsíkra vonatkozó nézetek azonban eltérőek, bár kétségtelenül uralkodik az eolikus szemlélet.

Két ízben tett rövid tanulmányutam tapasztalatai szerint a Lishi és a Wucheng sorozat rétegei között is számottevő az ártéri iszap és a proluviális üledék. Ezekről tanúskodik mikrorétegződésük, ho-

rizontális településük, a különböző magasságban levő szilaterasz-felszíneken található fluviális homokiszap-agyag öszlet, amely többnyire éppen olyan mikrorétegzettségű vörös, ill. rózsaszínű képződmény, mint amilyent pl. Yanan környékén a folyók széles árteréről ma is bányásznak.

A lösz nem csupán akkumulált por

Sajnos, elég széles körű a vulgarizálás magának a *lösz fogalmának és eredetének értelmezésében*. Gyakran beszélnek és írnak helytelenül a lösz akkumulációról még olyan löszkutatók is, akik tisztában vannak azzal, hogy a lösz mint kőzetfogalom legalább 8–10 ismérvnek kell, hogy megfeleljen.

Tehát a szél által szállított és lerakódott port nem lehet egyszerűen lösznek nevezni. Ez csak meghatározott idő után és megfelelő földrajzi zónában, ill. ökológiai körülmények között válik diagenézis révén sajátos löszképződménnyé. Túl egyszerűsített, pontatlan megfogalmazás az, hogy a lösz – úgymond – eolikus eredetű, mert nem a lösz eolikus eredetű, hanem a por, amiből keletkezik.

De azt is tudjuk, hogy a hulló porból nem minden földrajzi zónában, hanem csak sajátos – periglaciális, ill. sivatagperemi övezetben – félig száraz klíma alatt, fűves sztyep, erdős-sztyep körülmények között következik be a löszösödés, vagy löszszévalás. Ez is elsősorban ott és akkor következik be, ahol és amikor a por felhalmozódásának üteme nagyobb, mint a felületi lemosás, ill. mállás (talajképződés) mértéke. Ha pedig a por felhalmozódás üteme nem haladja meg a felszíni erózió, ill. a talajképződési (geokémiai-biogén) folyamat mértékét, a porból talaj, jelentősebb mállás és a csapadék növekedése esetén vályog vagy agyag képződik.

Az eolikus szállított és a felszínre lerakódó pornak – a lösz képződésére alkalmas földrajzi zónában – csak egy része kötődik meg véglegesen és alakul át (in situ) lösszé. A még nem diagenetizálódott por ugyanis a hóolvadás és a csapadékvíz által rendszerint tovaszállítódik, többször is áttelepül, csak azután válik lösszé. De a kőzetté vált lösz is könnyen erodálódik és anyaga áttelepítődik, újra felhalmozódik és alkalmas körülmények között ismét lösszé diagenetizálódik.

Nem tudjuk minden esetben kellően bizonyítani azt, hogy valamely löszköteg „elsődleges lösz” avagy másodlagosan áttelepített; hagyományosan az elsődleges „lösz” ásványi anyagát csak eolikus úton felhalmozott porból származtatják. De a „másodlagos lösz” sok esetben szerkezetében nem különbözik a tipikus lösztől. Sőt, nem ritka az olyan löszsorozat, amelyben rétegenként egymás felett különböző folyamatok által felhalmozott porfrakció löszösödött el.

Ujabbán úgy látjuk, hogy a löszváltozatok kialakulását inkább az eltérő (lito-) *ökológiai viszonyok*, mint a lösz ásványi anyaga (por) elsődleges felhalmozódásának módja irányította. *A löszszévalásban tehát a környezet hatása a döntő.*

*

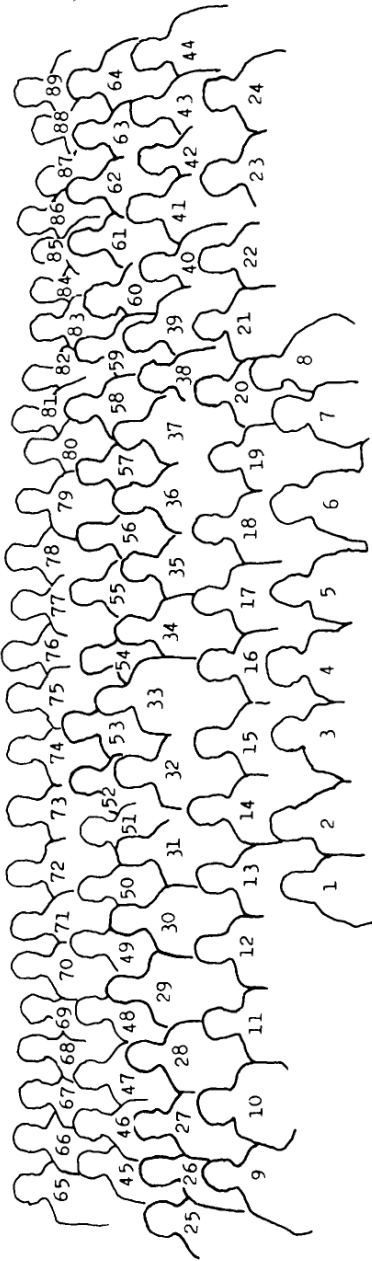
Ez alkalommal is köszönetemet fejezem ki az INQUA Löszbizottsága nevében a Kínai Tudományos Akadémiának, Xiani Osztályának, Földtani Intézetének, Shaanxi tartomány vezetésének és mindazoknak a kínai kollégáknak, munkatársaknak, akik lelkes és körültekintő közreműködésükkel a rendezvény – kétségtávol – nagy sikeréhez hozzájárultak. Az eredmények és a kölcsönös tapasztalatok következményeinek értékelése még további feladatot jelent. A helyszínen látottak és a megbeszélések alapján mégis úgy vélem, hogy a résztvevők számára ez a rendezvény már eddig is mérföldkövet jelentőséggel és az lesz a löszkutatás jövője szempontjából is.

IRODALOM

- CHENG, MINGYANG–HAN, JIAMAOWU, ZIRONG (eds.) 1985. International Symposium on Loess Research. – Guidebook for excursions from Xian to Ansai, Loess Plateaus. CHIQUA, Xian, China. 33.
- DAI, YINGSHENG 1985. On the engineering geological characteristics and soil erosion in the middle reaches of the Huanghe River. – In: Proceedings of the International Symposium on Loess Research, October, 1985. (Abstracts.) Loess and Quaternary Research Ass. – Inst. Geol., Xian Branch – Xian Labor. Loess and Quater. Geol., Acad. Sin. – INQUA Comm. on Loess. Xian, P.R.C. 55 p.
- DODONOV, A.E. 1984. Stratigraphy and correlation of Upper Pliocene-Quaternary deposits of Central Asia. – In: Lithology and stratigraphy of loess and paleosols. (Theory-Methodology-Practice, 30.) Geogr. Res. Inst. Hung. Acad. Sci., Budapest, pp. 201–211.
- HELLER, F.–LIU, T. 1984. Magnetism of Chinese loess deposits. – Geophys. I.R. astr. Soc. 77. pp. 125–141.
- HELLER, F.–WANG, J.–LI, H.–LIU, T. 1985. Magnetizations and sedimentation history of loess in the Central Loess Plateau in China. – In: Proceedings of the International Symposium on Loess Research, October, 1985. (Abstracts.) 19 p.
- LAZARENKO, A.A.–PAKHOMOV, M.M.–PENKOV, A.V.–SHELKOPLYAS, V.N.–GITERMAN, R.E.–MININA, E.A.–RANOV, V.A. 1977. O vozmozhnosti klimato-stratigraficheskogo raschleneniya formatsii Srednei Azii. (On the possibility of climatic-stratigraphic differentiation of loess formation of Central Asia.) – In: Late Cenozoic of North Eurasia. I. Mzd. Geol. Inst. AN SSSR, Moscow, pp. 70–82.
- LIU, TUNGSHENG et al. 1985. Loess and the environment. – China Ocean Press, Beijing. 251 p.
- LU, YANCHOU–PRESCOTT, J.R.–ROBERTSON, G.B.–HUTTON, J.T. 1985. Thermoluminescence dating of the Malan loess in Zhaitang section near Beijing. – In: Proceedings of the International Symposium on Loess Research, October, 1985. (Abstracts.) 75 p.
- MAVLYANOV, G.A. 1985. Genezis, prosadochnost lessovykh porod i metody ikh izucheniya. – Izdatelstvo "Fan" Uzbekskoy SSR, Tashkent. 311 p.
- PÉCSI, M. 1966. Lösse und lössartige Sedimente im Karpatenbecken und ihre lithostratigraphische Gliederung. – Petermanns Geographische Mitteilungen, 110. 3–4. pp. 176–189, 241–252.
- PÉCSI, M. 1975. A magyarországi löszszelvények litosztratiográfiai tagolása. – Földr. Közl. 23. (99.) pp. 217–230.
- PÉCSI, M. 1982. The most typical loess profiles in Hungary. – In: Quaternary studies in Hungary. Ed. by M. PÉCSI. Geogr. Res. Inst. Hung. Acad. Sci., Budapest, pp. 141–169.
- PÉCSI, M. 1985. Chronostratigraphy of Hungarian loesses and the underlying subaerial formation. – In: Loess and the Quaternary. Ed. by M. PÉCSI. Studies in Geography in Hungary, 18. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 33–49.
- Proceedings of the International Symposium on Loess Research, October, 1985. (Abstracts.) China Quaternary Research Association – Institute of Geology, Xian Branch – Xian Laboratory of Loess and Quaternary Geology, Academia Sinica – INQUA Commission on Loess. Xian, P.R.C. 103 p.
- SASAJIMA, S.–WANG, YONGYAN (eds.) 1984. The recent research of loess in China. Stratigraphy, magnetostratigraphy, chronology, pedology, paleontology and paleoclimatology. – Kyoto Univ. and Northwest Univ., Kyoto. 242 p.
- TANG, KELI–XI, DAOQING–ZHANG, PINGCANG 1985. The main types of soil erosion related to the distribution characteristics of loess. – A representative basin of Xingzihe River. – In: Proceedings of the International Symposium on Loess Research, October, 1985. (Abstracts.) 81 p.
- TENG, ZHIHONG 1985. An analysis of genetic combination on the relations between main geomorphic features and basal paleotopography in the Loess area of China. – In: Proceedings of the Symposium on Loess Research, October 1985. (Abstracts.) 82 p.



1-2. kép. Liang típusú löszdomborzat
Liang topography of loess



1. Wang Jinfei
2. Xia Juanjuan
3. Zhou Weijian
4. Tai Yihe
5. A. Wintle
6. Xue Xiangxi
7. Zhang Shuyuan
8. Zhao Shusen
9. Liu Guoxian
10. Lin Zaiguan
11. E. Derbyshire
12. Wang Yongyan
13. Liu Tungsheng
14. J. M. Bowler
15. Sun Honglie
16. Pécsi, M.
17. R. Paepe
18. Li Zhenheng
19. D. H. Yaalon
20. Sun Shu
21. F. Heller
22. Zhu Xianmo
23. G. Kukla
24. Shi Nianhai
25. Zheng Shuhui
26. Yan Wenzhe
27. Gao Guorui
28. C. J. Chartres
29. R. Giegengak
30. D. Eden
31. Wang Yingtai
32. A. Milnes
33. B. Frenzel
34. A. Bronger
35. A. Palmer
36. N. Kennedy
37. Schweitzer, F.
38. A. Billard
39. Liu Chun
40. Zhou Kunshu

41. Wang Taishu
42. Wen Qizhong
43. He Caihua
44. Chen Bingwu
45. Cao Jaxin
46. Dai Yingsheng
47. Liu Zudian
48. Chen Kezao
49. Mong Xianchi
50. Zheng Honghan
51. Li Jijun
52. Zhou Liping
53. Zhang Wenshan
54. Teng Zhihong
55. Chen Yun
56. Cao Zhihong
57. Gong Zitong
58. Li Honglian
59. Luo Yusheng
60. Wei Lanying

61. He Lieming
62. Yu Fei
63. *
64. Zhang Xiaohan
65. Niu Mantang
66. Zhang Hongyi
67. Lu Yanchou
68. An Zhisheng
69. Yan Jun
70. Hu Shouyong
71. Sun Jianzhong
72. Zhai Lisheng
73. Zhu Haizhi
74. Liu Xiuming
75. B. Bater
76. Zhu Yizhi
77. Nie Gaozhong
78. Ding Eryou
79. Wu Zirong
80. Yuan Baoyin

81. *
 82. Sun Fouing
 83. Tong Yunguo
 84. Li Wangcao
 85. Chen Mingyang
 86. Geng Ansong.
 87. Yin Qiang
 88. Cui Jiuxu
 89. Gao Fuqing
- * A Shaanxi Daily c. újság tudósítói. —

Newspaper correspondents of Shaanxi Daily.



3. kép. A xiani nemzetközi szimpózium résztvevői

Participants of the international symposium in Xian

- WANG, YONGYAN-SASAJIMA, S.-TENG, ZHIHONG-LEI, XIANGYI-SUN, WEI 1984. Loess in China and its stratigraphic sequence. - In: The recent research of loess in China. Eds.: SASAJIMA S.-WANG, YONGYAN, Kyoto Univ. and Northwest Univ. Kyoto, pp. 1-31. p.
- WINTLE, G.A. 1985. Stability of TL signal in fine grains from loess. - Nucl. Tracks. 10.
- YUAN, BAOYIN-YIN, QIANG-BATEER-CUI, YUXU 1985. The relationship between gully development and climatic changes in Loess Yuan - an example for Luochuan. - In: Proceedings of the International Symposium on Loess Research, October, 1985. (Abstracts.) 101 p.
- ZHU, XIANMO 1985. The main types of the water erosion and its related soil factor in the Loess Plateau of China. - In: Proceedings of the International Symposium on Loess Research, October, 1985. (Abstracts.) 84 p.

RECENT ACHIEVEMENTS OF LOESS RESEARCH IN CHINA

by *Dr. M. Pécsi*

S u m m a r y

In 1985, at the International Symposium on Loess in Xian and during a five-day field excursion, the original intention of the Loess Commission to exchange views with Chinese experts became a reality during the study of exposures on the Loess Plateau of China. The Loess Commission was pleased to accept the invitation of the Academia Sinica, to organise the symposium in Xian whereby a comprehensive exchange of views and experiences could take place.

The international exchange of scientific and technical material at the symposium fell into two parts:

1. A geological field excursion on the Chinese Loess Plateau between Xian-Luochuan-Yanan and Ansai was held between the 5th and 9th October 1985 (*Fig. 1*). During the excursion participants became acquainted with the unique features of the loess plateau including its ecology, stratigraphy, land utilisation, loess geochemistry, soil erosion and with research methodology and results in the fields of hydrology and soil protection. The excursion was led by LIU TUNGSHENG and colleagues. A guidebook edited by CHENG MINGYANG et al. (1985) based on a manuscript by LIU et al. (1985) was published for the symposium.

2. The symposium held in Xian took the form of a plenary session and two section meetings. The subjects of the lectures and the content of the symposium as a whole were prepublished by the organising committee in conjunction with the plan of work of the INQUA Commission on Loess. As the author of this study, the Chairman of the Commission visited the area the year before the Xian Symposium and agreed with the Chinese organisers and guides about the study locations and the major topics. These were:

- Loess stratigraphy and chronology
- Loess and its environment
- The characteristics of loess and its utilisation
- The relationship between loess and other Quaternary deposits
- Loess research methodology
- Geomorphological and neotectonic questions.

Almost 80 resumé of lectures were received and have been published in the volume "Proceedings of the International Symposium on Loess Research" (1985). The majority of the contributors were Chinese but many foreign experts also sent resumes. One hundred specialists took part in the symposium (80 Chinese and 20 from other countries), with the significant rise in the price of travel and the cost of participation accounting for the relatively modest foreign representation. The organising committee intends to publish the full set of lectures at a later date.

During the five day pre-conference field excursion, Chinese scientists raised a number of important academic and applied issues with regard to the Loess Plateau of China and also demonstrated